

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daun Salam

2.1.1 Klasifikasi Daun Salam



Gambar 2. 1 Daun Salam

(Anggraicni 2020).

Tabel 2. 1 Tata Nama Ilmiah Daun Salam

Kingdom	Plantae
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Myrales
Famili	Myrtaceae
Genus	Syzygium
Spesies	<i>Syzygium polyanthum (Wight.)</i>

Sumber: Esti Febri Fatwami1 2023.

2.1.2 Morfologi

Tanaman ini dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 25 meter. Akarnya tumbuh lurus, sementara batangnya berbentuk bulat dengan cabang yang lebat. Daunnya berbentuk elips dengan panjang sekitar 5-15 cm dan lebar 3-8 cm. Pangkal dan ujung daun tampak runcing, dengan permukaan atas berwarna hijau tua dan bagian bawah berwarna hijau muda. Tangkai daunnya memiliki panjang sekitar 0,5-1 cm. Bunganya kecil, berwarna putih, dan mengeluarkan aroma yang harum. Buahnya berbentuk bulat dengan diameter sekitar 8-9 mm. Buah mentah berwarna hijau, sedangkan buah matang memiliki warna merah tua. Bijinya berwarna cokelat, berbentuk bulat, dan berdiameter sekitar 1 mm (Ismail and Wan Ahmad 2019).

2.1.3 Kandungan Kimia dan Manfaat

Daun salam (*Syzygium polyanthum*) merupakan tanaman yang diketahui mengandung sejumlah metabolit sekunder penting, di antaranya minyak atsiri, tanin, triterpenoid, serta flavonoid. Kehadiran senyawa-senyawa bioaktif tersebut memberikan kontribusi terhadap potensi aktivitas antioksidan yang dimiliki oleh tanaman ini (Nazirah *et al.* 2023).

2.2 Labu Siam

2.2.1 Klasifikasi Labu Siam



Gambar 2. 2 Labu Siam

(Vieira *et al.* 2019)

Tabel 2. 2 Tata Nama Ilmiah Labu Siam

Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta
Superdivisi	Spermatophyta
Divisi	Magnoliophyta
Kelas	Magnoliopsida
Ordo	Cucurbitales
Famili	Cucurbitaceae
Genus	Sechium
Spesies	<i>Sechium edule</i> (jacq.) Sw

Sumber: Vieira *et al.* 2019

2.2.2 Morfologi

Tanaman ini memiliki batang yang lunak, beralur, banyak cabang, dan dilengkapi sulur untuk membelit. Batangnya dapat tumbuh menjalar hingga mencapai panjang beberapa meter. Daunnya berbentuk tunggal dengan bentuk menyerupai jantung, berukuran sekitar 4-25 cm panjang dan 3-20 cm lebar. Permukaan daun kasar, tepi daun bertoreh, dan berwarna hijau. bunganya merupakan bunga majemuk yang tumbuh dari ketiak daun, dengan kelopak berbentuk tajuk lima, lima benang sari, dan satu putik berwarna kuning. Buah tanaman berbentuk lonjong dengan permukaan berlekuk. Saat muda, buah berwarna hijau, kemudian berubah menjadi hijau pucat atau putih saat matang. Di dalam buah terdapat biji pipih berkeping dua (Vieira *et al.* 2019).

2.2.3 Kandungan Kimia dan Manfaat

Tanaman labu siam (*Sechium edule*) dikenal mengandung beragam senyawa aktif dari kelompok metabolit sekunder, di antaranya flavonoid, tanin, karotenoid, saponin, triterpenoid, serta alkaloid. Kehadiran senyawa-senyawa tersebut memberikan peran penting dalam mendukung aktivitas biologis tanaman, terutama dalam hal aktivitas antioksidan. Secara farmakologis,

sejumlah bagian dari tanaman ini telah dilaporkan memiliki kemampuan untuk menetralkisir radikal bebas. Aktivitas antioksidan yang cukup signifikan ditemukan pada bagian daun dan bijinya, yang berfungsi dalam melindungi sel dari kerusakan akibat stres oksidatif. Selain itu, kandungan flavonoid dan karotenoid yang terdapat dalam buah labu siam turut mendukung mekanisme pertahanan sel, sehingga tanaman ini memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber antioksidan alami yang mendukung kesehatan tubuh. (Salazar-Aguilar *et al.* 2017).

2.3 Mikropartikulat

2.3.1 Definisi

Mikropartikel merupakan partikel dengan ukuran diameter antara 1 hingga 1000 μm yang tidak mempengaruhi stabilitas partikel, baik di bagian dalam maupun luarnya. Mikropartikel memiliki keunggulan, diantaranya kemampuan mengontrol dan melepaskan obat secara bertahap, mudah diaplikasikan, bersifat biodegradable, biokompatibel, serta mampu melindungi obat dari pengaruh asam dan enzim dalam saluran pencernaan (Ferdiansyah *et al.* 2017). Selain bentuknya yang beragam, mikropartikulat juga bisa berbentuk butiran kecil yang disebut mikropelet.

Pelet merupakan butiran kecil berbentuk bulat dengan ukuran yang hampir sama. Butiran ini mengandung obat dan memiliki banyak keuntungan, seperti kadar obat dalam tubuh yang stabil, efek samping yang lebih sedikit, tidak menyebabkan iritasi, mudah mengalir, dan mudah dilapisi (Santoso and Risyanto 2020).

2.3.2 Metode

Ekstrusi dan sferonisasi merupakan metode yang umum digunakan dalam pembuatan pelet. Proses ini melibatkan dua tahap utama: granulasi basah untuk membentuk massa yang kohesif, diikuti oleh proses ekstrusi untuk menghasilkan ekstrudat silinder. Ekstrudat kemudian dibentuk menjadi pelet dengan ukuran

seragam melalui proses sferonisasi.

Salah satu kelebihan metode ekstrusi-sferonisasi adalah menghasilkan pelet dengan kualitas tinggi. Pelet yang dihasilkan memiliki ukuran yang seragam, bentuk yang ideal, dan permukaan yang halus. Selain itu, pelet ini juga tahan terhadap kelembaban dan sifat obatnya dapat disesuaikan (Santoso and Risyanto 2020).

2.3.3 Eksipien

Sediaan pelet umumnya terdiri dari zat aktif farmakologis dan berbagai eksipien. Eksipien adalah bahan tambahan yang inert, tidak memiliki aktivitas farmakologis, namun berperan penting dalam formulasi.

- a. Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* dan Labu Siam (*Sechium edule*) sebagai zat aktif

Ekstrak etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum* dan Labu Siam (*Sechium edule*) Melalui proses maserasi dalam alkohol 96%, berbagai senyawa aktif seperti flavonoid dan tanin berhasil diisolasi dari daun salam dan labu siam. Hasil maserasi kemudian dimurnikan melalui destilasi vakum menggunakan *rotary evaporator*, kemudian menghasilkan ekstrak kental yang kaya akan senyawa bioaktif. Ekstrak kental ini selanjutnya diformulasikan menjadi partikel berukuran mikro untuk meningkatkan stabilitas dan bioavailabilitasnya (Salazar-Aguilar *et al.* 2017).

- b. Kitosan sebagai pengisi dan polimer

Kitosan, sebuah polimer alami dengan sifat biodegradabel dan non-toksik, secara kimia dikenal sebagai *poli-(2-deoksi-2-asetilamin-2-glukosa)*. Senyawa ini diperoleh melalui proses deasetilasi kitin yang berasal dari eksoskeleton krustasea. Kitosan memiliki kemampuan untuk meningkatkan disolusi tablet dan mengontrol pelepasan zat aktif. Dalam formulasi farmasi, kitosan berfungsi sebagai eksipien, khususnya sebagai pengisi (Yanat and Schroën 2021).

c. PVP K30 sebagai pengikat

PVP K-30, atau Povidon, adalah polimer yang sering digunakan dalam industri farmasi sebagai pengikat. Zat ini memiliki kemampuan untuk mengikat partikel-partikel obat dengan kuat, sehingga menghasilkan sediaan obat yang kompak dan stabil. Selain itu, PVP K-30 juga meningkatkan kelarutan dan bioavailabilitas obat (Hamzah 2017).

d. SSG (*Sodium carboxymethyl starch*) sebagai disintegrant

Sodium carboxymethyl starch, yang umum dikenal sebagai sodium starch glycolate (SSG), merupakan bahan berbentuk serbuk putih hingga hampir putih dengan sifat hidroskopis dan berat molekul berkisar antara 5×10^5 hingga 1×10^6 . Meskipun mudah menyerap kelembaban, SSG tetap stabil apabila disimpan dengan cara yang tepat. Secara kelarutan, SSG tidak larut dalam metilen klorida dan memiliki keterbatasan kompatibilitas, terutama dengan asam askorbat, sehingga tidak disarankan digunakan bersamaan secara langsung. Untuk menjaga mutu, bahan ini perlu disimpan dalam wadah yang tertutup rapat. Dalam bidang farmasi, SSG banyak dimanfaatkan sebagai penghancur pada sediaan tablet maupun kapsul karena kemampuannya dalam mempercepat disintegrasi (HOPE III 2017, Hal 665).

e. Laktosa sebagai pengisi

Laktosa, dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot H_2O$, merupakan disakarida yang umumnya ditemukan dalam susu. Dalam bentuk fisiknya, laktosa berupa serbuk kristal berwarna putih. Senyawa ini memiliki kelarutan yang baik dalam air namun kurang larut dalam etanol dan eter. Dalam formulasi, laktosa sering digunakan sebagai eksipien, khususnya sebagai pengisi. Sifat alir dan kompatibilitas laktosa yang baik membuatnya ideal untuk meningkatkan sifat fisik campuran serbuk, sehingga memudahkan proses pembuatan tablet (Suherman 2017).

2.4 Antioksidan

2.4.1 Definisi

Antioksidan adalah senyawa alami yang berperan sebagai pelindung tubuh kita. Senyawa ini bekerja dengan cara menetralkan radikal bebas, yaitu zat berbahaya yang dapat merusak sel-sel tubuh. Dengan mengonsumsi makanan yang kaya akan antioksidan, seperti buah-buahan dan sayuran, kita dapat mencegah berbagai penyakit degeneratif dan menjaga kesehatan tubuh secara optimal c (Hani *et al.* 2016).

Radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif dan berpotensi mengganggu fungsi sistem imun tubuh. Molekul ini bisa muncul dari berbagai faktor, baik yang berasal dari dalam tubuh seperti proses metabolisme, maupun dari luar seperti paparan asap kendaraan, radiasi, zat kimia berbahaya, racun, serta konsumsi makanan tinggi lemak atau makanan cepat saji. Jika akumulasinya tidak terkontrol, radikal bebas dapat merusak struktur penting dalam sel, termasuk lipid dan protein, sehingga dapat mempercepat terjadinya penyakit degeneratif seperti kanker, katarak, dan gangguan kardiovaskular. Sifat merusaknya berasal dari keberadaan elektron tidak berpasangan dalam strukturnya, yang membuatnya sangat tidak stabil. Untuk menanggulangi dampak negatif tersebut, tubuh memerlukan antioksidan, yaitu senyawa yang mampu mendonorkan elektron guna menetralisir radikal bebas dan mencegah terjadinya reaksi berantai yang berbahaya bagi sel (Nugraheni *et al.* 2024).

Secara kimia, radikal bebas merupakan atom atau molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan di bagian terluarnya. Kondisi ini membuatnya sangat reaktif, karena mereka akan berusaha menstabilkan diri dengan mengambil elektron dari molekul lain di sekitarnya, seperti lemak, protein, DNA, maupun karbohidrat. Interaksi ini dapat merusak struktur molekul tersebut dan bersifat beracun bagi sel atau komponen biologis tubuh (Satriyani 2021).

Meningkatnya produksi *reactive oxygen species* (ROS) akan memicu aktivasi sistem pertahanan alami tubuh berupa antioksidan endogen. Keadaan ini dikenal sebagai stres oksidatif, yaitu situasi ketika keberadaan radikal bebas melebihi kapasitas antioksidan yang tersedia dalam tubuh. Ketimpangan ini dapat menyebabkan kerusakan bertahap yang bermula dari sel-sel tubuh dan dapat berkembang hingga ke sistem biologis yang lebih kompleks (Nurdyansyah 2017).

2.4.2 Sumber Antioksidan

Berdasarkan sumbernya antioksidan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia di kelompokkan menjadi 3 yaitu:

1. Antioksidan Endogen

Tubuh manusia secara alami menghasilkan antioksidan yang dikenal sebagai yang berperan penting dalam melindungi sel dari kerusakan akibat radikal bebas.antioksidan endogen atau enzim antioksidan, seperti enzim *Superoksida Dismutase* (SOD), *Glutation Peroksidase* (GPx), dan *Katalase* (CAT), (Ighodaro 2018).

2. Antioksidan Alamai

Secara alami, tumbuhan berperan sebagai sumber utama penghasil antioksidan. Senyawa antioksidan tersebut dapat ditemukan pada berbagai bagian tanaman, seperti akar, daun, buah, bunga, hingga serbuk sari, yang meliputi vitamin A, C, E, serta senyawa fenolik seperti flavonoid (Felter, S. P 2021). Seluruh antioksidan alami ini dapat diserap melalui saluran pencernaan dan didistribusikan ke seluruh jaringan tubuh.

3. Antioksidan Sintesis

Antioksidan sintetis sering digunakan dalam produk pangan, seperti *Butil Hidroksi Anisol* (BHA), *Butil Hidroksi Toluena* (BHT), *Propil Galat*, dan *Tert-Butil Hidroksi Quinon* (TBHQ). Namun, sejumlah penelitian menunjukkan bahwa jenis antioksidan ini berpotensi bersifat karsinogenik,

sehingga penggunaan jangka panjangnya dapat meningkatkan risiko terjadinya kanker (Ezzati Nazhad Dolatabadi *et al.*, 2024).

2.4.3 Metode Pengujian DPPH

Metode DPPH adalah cara yang sederhana namun efektif untuk mengukur kekuatan antioksidan suatu zat. Metode ini bekerja dengan cara mengukur kemampuan zat tersebut untuk menetralkan radikal bebas DPPH yang berwarna ungu. Perubahan warna yang terjadi menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Metode DPPH banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti dalam penelitian tanaman obat dan pengembangan produk kosmetik (Nugraheni *et al.* 2024).

Pendekatan ini menggunakan parameter IC_{50} untuk menentukan konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu menekan aktivitas radikal bebas sebesar 50%. Nilai IC_{50} mencerminkan seberapa besar konsentrasi yang dibutuhkan untuk mencapai efek penghambatan tersebut, di mana semakin rendah nilainya, semakin kuat kemampuan antioksidannya. Dalam uji ini, vitamin C atau asam askorbat digunakan sebagai pembanding. Vitamin C merupakan antioksidan alami yang sering dijadikan standar referensi karena dianggap aman serta memiliki tingkat toksisitas yang rendah.

Regressi linier digunakan sebagai metode untuk menentukan nilai IC_{50} dengan memanfaatkan grafik hubungan antara konsentrasi sampel dan persentase penghambatan aktivitas antioksidan. Grafik tersebut menghasilkan persamaan garis lurus dalam bentuk $y = ax + b$, yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai IC_{50} secara matematis (Anggraini 2020). Nilai % kapasitas antioksidan dapat dihitung dengan persamaan :

$$\% \text{Inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi Kontrol} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi Kontrol}} \times 100\%$$

Tabel 2. 3 Tingkat Kekuatan Khasiat Antioksidan

Intensitas Kekuatan Aktivitas	Nilai IC ₅₀
Sangat kuat	<50 µg/mL
Kuat	50-100 µg/mL
Sedang	101-150 µg/mL
Lemah	>150 µg/mL

Sumber : (Agustina *et al.*,2020).